算海說詳

算海說詳第五卷

白下隱吏古齊陽丘聽足軒强恕居士李長茂拙翁甫輯著

測貯章

此章明倉窖囤船之分數定堆垜束排之準則方圓尖平備列長闊高下互詳約法有同印泌測貯懸殊然乎

盤量倉窖法○古以一斛為一石今以一斛為五斗二斛為一石用今法只以石數筭積古法積方二尺五寸為一石謂長闊方一尺高二尺五寸是也然古今度量不同又各處大小互異若較今時石然可將棹四張橫頭豎地以為井字樣式內用今尺四橫各量一尺上下皆同四旁用物擦住不動將米一石傾貯於內米上以平為度却用今尺量高若

干定為石法推筭或本地或他處斛斗大小不等俱依此法較之以今尺分斛斗為準後皆依古度量立法在臨期會通用之

方長圓倉求積求倉歌○方倉長倉積易知○圓周自乘十二除○各以高數為乘法○斛法除之米可察○因米求倉各還源○斛法用乘米數先○以高求方高除積○再用開方方可識○以方求高方自乘○以除原積高亦明○長倉高長可求濶○高長相乘除法約○濶高濶長理相同○惟有圓積十二乘○開周高除重開方○開高周乘除積良

方倉求米法○假有方倉面徑一丈五尺高一丈二尺問盛米若干 答

法置方面一十五尺自乘得二百二十五尺以高一十二尺乘之得二千七百尺為實以斛法

二尺五寸為法除之得(盛米一千零八十石)

因米求方倉法○今有米一千零八十石欲作方倉盛之只云方一十五尺問需高若干 (舊)(法)置米一千零八十石以斛法二尺五寸乘之得二千七百尺為實另置方一十五尺自乘得二百二十五尺為法除之得(高一十二尺)

又前法只云高一十二尺問方面若干 (舊)(法)置米一千零八十石以斛法乘之得二千七百尺以高一十二尺除之得二百二十五尺為實以開平方法除之得(方面各一十五尺)

解義 以二尺五寸為一石皆以古斛法言也今斗各有參差當照前較法算之後俱倣此

長倉求米法○今有長倉長二十八尺濶一十八尺高一十二尺問盛米若干 (舊)(法)置長二十八尺以濶一十八尺乘之再以高一十二尺乘之得六千零四十八尺

為實以斛法二尺五寸為法除之得盛米二千四百一十九石二斗

因米求長倉法〇今有米二千四百一十九石二斗欲作長倉盛之只云長二十八尺高一十二尺問濶若干

舊法置米二千四百一十九石二斗以斛法二尺五寸乘之得六千零四十八尺為實另置長一十八尺以高一十二尺乘之得三百三十六尺為法除實得濶一十八尺

以高與濶問長以長與濶問高法皆同

圓倉求米法〇今有圓倉周四十二尺高一十三尺問積尺及盛米若干

舊法置圓周四十二尺自乘得一千七百六十四尺以高一十三尺乘之得二萬二千九百三十二尺以圓法十二除之得一千九百一十一尺為實以斛法二尺五寸為法除之得盛米七百六十四石四斗

因米求圓倉法〇今有米七百六十四石四斗欲作圓倉盛之只云高一

十三尺問圓周若干　㊀舊法置米七百六十四石四斗以解法二尺五寸乘之得一千九百一十一尺再以圓法二十乘之得二萬二千九百三十二尺為實以高一十三尺為法除之得一千七百六十四尺以開方法除之得（圓窖周四十二尺）

又前法只云圓周四十二尺問高若干　㊀舊法置米以解法乘之再以圓法二十乘之得二萬二千九百三十二尺為實另以圓周四十二尺自乘得一千七百六十四尺為法除之得（高一十三尺）

解義圓周自乘用十二除之者即前問曰以周問積用十二歸除得積之法也解見前圓田下

方圓長窖求積歌〇方窖求積法最良〇上方下方自乘詳〇又併上下五乘推〇以高乘之用三歸〇圓窖二周乘法同〇三十六除法宜明惟有長窖法另商〇上長倍之加下長〇又用上廣相乘訖〇下廣下

長法𢭆一○二數合併高米之○六歸得積不用思○若欲因積求原窖○各照原法還源如

方窖求米法○今有方窖上方九尺下方一十二尺深一十三尺問積尺及米若干

(答)(法)置上方九尺自乘得八十一尺另置下方一十二尺自乘得一百四十四尺又置下方一十二尺以上方九尺乘之得一百零八尺併三數共三百三十三尺以深一十三尺乘之得四千三百二十九尺為實以三歸之得(積一千四百四十三尺)以解法二尺五寸除之得(該米五百七十七石二斗)

解義　先以上下方自乘五乘後用三歸即三廣折平之法然他皆執廣數折平此術以乘數折着歸一而方有濶狹即同稱田故即可以上下折平方窖是上方按下方四面俱狹域將四面角分劈算之以上方九尺為齊下方亦四面截正方九尺自乘得八十一尺以深十三尺乘之得積一千零五十三尺下方濶上方三尺每面各濶一尺五寸將下濶亦截照上方九尺以一尺五寸乘之得一十三尺

五寸以深十三尺乘之得一百七十五尺五寸折半得八十七尺七小五分四面共積三百五十一尺餘四尖角每角下方一尺五寸折口角共合成一尖雖下方計三尺自乘得九尺以深十三尺乘之得二百一十七尺用方錐法三歸得積三十九尺併三數共得一千四百四十三尺合本倚若上下折半得十尺零五寸自乘得一千一百零二尺五寸以十三尺乘之得一千四百三十三尺二寸五分數本倚少九尺七寸五分故四而潤缺不等之方窖不得以粉一面兩潤可折平算也

囙米求方窖法（）今有米五百七十七石二斗欲作方窖盛之只云上方九尺深一十三尺問下方若干

舊法置米五百七十七石二斗以斛法二五乘之得一千四百四十三尺以三因之得四千三百二十九尺以深一十三尺除之得三百三十三尺另置上方九尺自乘得八十一尺以減三百三十三尺餘二百五十二尺為實以上方九尺為縱方用帶縱開平方法除之得下方一十二尺

又法問上方亦將深一十三尺除三囙米積得三百三十三尺內減下方自乘一百四十四尺餘一百八十九尺為實以下方十二尺

為縱方用帶縱開平方法除之得上方九尺　又法以上下方問深仰置乘以斛法二五乘之再以三因之得四千三百二十九尺為實另置上方自乘六十

一尺下方自乘一百四十四尺上方乘下方得一百零八尺三共三百三十三尺為法除實得

深一十三尺

解義因米求窖即以窖求積法挨次還深將三因之積以深除之合上下方自乘五乘之積內除減上方自乘止存下方自乘共下方乘上方加開濶十二尺長十二尺又加九尺減下方自乘止存上方自乘與上方乘下方加開通濶九尺長九尺又加十二尺故用九共十二帶縱開方可得上方下方也

長窖求米法○今有長窖上長一十九尺廣一十一尺下長二十一尺廣一十三尺深一十二尺問積尺及米若干　答法置上長一十九尺加倍得三十八尺加入下長二十一尺共五十九尺以上廣一十一尺乘之得六百四十九尺另置下長二十

一尺加倍得四十二尺併入上長一十九尺共六十一尺以下廣一十三尺乘之得七百九十三尺併二數共一千四百四十二尺以深一十二尺乘之得一萬七千三百零四尺以六歸之得積二千八百八十四尺以斛法二五除之得成米一千一百五十三石六斗

解義 倍上長加下長又倍下長加上長共六長折平故後用六歸方窖四面上下雖不一然上止一方而下亦止一方而故用上自乘下自乘上下相乘作三廣可折共平長窖上長與廣下長下廣各不一須用交互折平共加倍合併互乘乃是以上廣乘下長下廣乘上長即同二中長故須用兩個下廣乘下長兩個上廣乘上長共中二長相均乃可欲平者倍上廣加下廣以上長乘同一理也或上長加下長之半以上廣乘下長加上長之半以下廣乘併二數以高乘之用三歸亦得本積

圓窖求米法〇今有圓窖上周二十一尺下周二十四尺深一十二尺問積米若干●圓法置上周二十一尺自乘得四百四十一尺另置下周二十四尺自乘得五百七十六尺又置下周二十四尺以上周二十一尺乘之得五百零四尺併三數共一千五百二十

一以深一十二尺乘之得一萬八千二百五十二尺用圓率三十六除之得積五百零七尺以斛法二五除之得盛米二百零二石八斗

增法置上周下周各以三歸之得上徑七尺自乘得四十九尺下徑八尺自乘得六十四尺上下徑相乘得五十六尺併三數共一百六十九尺以深一十二尺乘之得二千零二十八尺以四歸之得積五百零七尺以斛法二五除之得米數或即將二千零二十八尺以十歸之即得米二百零二石八斗

解義

窖周求積用三十六為除法者圓周係三個圓徑即三個方面自乘得九個方面積又上下周自乘互乘又是三倍三九共得二十七個方面積以高乘之即二十七個方窖積四因三歸得三十六個圓窖積故以三十六為法除之得積〇增法以徑自乘互乘再以高乘是三個方窖積即四個圓窖積故用四歸其共米即將深所乘之積二千零二十八尺以十歸之得米數皆以四乘二五得一十故省四共二五歸除以十歸之而即合此〇若將深乘乘圓周自乘五乘之積一萬八千二百五十二尺以九十為法歸之即得盛米二

百零二石八斗以斛法二五乘三十六得九十故省三十六與二五兩次歸除以九十歸之得米數也

席囤求米法〇今有蘆席二領長濶相同先以席一領作囤較之盛米二石五斗問席二領為一囤盛米若干 (答法)置席二領自乘得四領為實以較囤米二石五斗為法乘之得(盛米十石) 若以三領作一囤即置三領自乘得九領為實以較囤米二石五斗乘之得(盛米二十二石五斗)以四領作一囤即置四領自乘得一十六領為實以二石五斗乘之得(盛米四十石)五六七領皆倣此

米求席囤法〇今有米二十二石五斗欲用席囤盛之以一席較囤盛二石五斗問該用席若干 (答法)置米二十二石五斗以較米二石五斗為法除之得九領為實以開平方法除之得(該席三領)

解義如席一領作囤長四尺以四面計之每面各長一尺若二領共長八尺以四面計之每面二尺中可各二二得四若三領共長

一十二尺以四面計之每面三尺中形容三三得九四只五尺以上皆然

船倉求積米法〇今有船倉小頭面廣六尺腰廣六尺五寸底廣五尺大頭面廣七尺腰廣七尺五寸底廣六尺計長九尺深二尺四寸問積米若干

答曰置小頭腰廣六尺五寸倍之得一十三尺併入面廣六尺底廣五尺三共二十四尺以四歸之得六尺另置大頭腰廣七尺五寸倍之得一十五尺併入面廣七尺底廣六尺三共二十八尺以四歸之得七尺併上六尺共一十三尺折半得六尺五寸以長九尺乘之得五十八尺五寸又以深二尺四寸乘之得積一百四十尺零四寸以斛法二尺五寸為法除之得米五十六石一斗六升

又法置小頭腰廣七尺五寸倍之得一十三尺加入面廣六尺底廣五尺共二十四尺另置大頭腰廣七尺五寸倍之得一十五尺加入面廣七尺底廣六尺共二十八尺併二數共五十二尺以四歸之得六尺五寸以長九尺乘

得五十八尺五寸又以深二尺四寸乘之得積一百四十尺零四寸以斛法二尺五寸

法除之得穀米五十六石一斗六升

解義倍腰廣者即三廣四兩頭各取一廣中倍二廣之法分頭各置
又將四廣各以四歸乃兩頭各自折平也將分四歸之數合併折半
又將兩頭交互折平也○增法合併兩頭各四廣之數共五十二尺
亦合併各四歸得八以除之可免四歸二次及合併再折半之煩

尖堆求積米歌○堆法下周自乘均○以高乘之除法分○平地圓尖三
十六○倚壁外角念七數○直壁半堆一十八○內角歸用九為法○
得數各以斛法除○因積得米理不紊

求平地圓尖堆積米法○今有平地圓尖堆米下周四十八尺高一十二
尺問積米若干　法曰置下周四十八尺自乘得二千三百零四尺以高一十二尺乘之
得二萬七千六百四十八尺卻以圓堆率三十六除之得積七百六十八尺以斛法二五

除之得米三百零七石二斗驗法置下周四十八尺以三歸之得一十六尺為圓徑自乘得二百五十六尺以高一十二尺乘之得三千零七十二尺以四歸之得積七百六十八尺以斛法除之得米又驗法置下周四十八尺以高一十二尺乘之得五百七十六尺以四因之得二千三百零四尺以三歸之得積七百六十八尺

解義

圓分得方分四分之三窖夾維與圓雖同又得圓倉三分之一隅得方分四分之一圜闊是三個圓徑即三個方面自乘得九闊方角以高乘之即九個方分將每分以四分計之四九得二十六分開尖堆止三十六分中一分故用三十六除之得本積與圓窖同法乃增法三歸下周開圓徑即方面也自乘再以高乘即方倉也圓推得方倉四分之一或用四歸得本積○又法以高乘周周用四周三歸得本積者原周四十八是四個十二除率三十六是三箇十二係原周四分之三原周自乘以三十六除之乃將只門以四箇十二乘之以三個十二除之仍是四因三歸之法故不用自乘只將四十八四因三歸得六十四尺以高乘之即得本積其元以高乘後四得至歸乃先乘後除法也然惟周四十八比圓堆率多四分之一乃可合非此亦不合矣

求倚壁外角尖堆積米法〇今有倚壁外角堆下周三十六尺高一十二尺問積米若干

(解法)置下周三十六尺自乘得一千二百九十六尺以高一十二尺乘之得一萬五千五百五十二尺以外角率二十七除之得(積五百七十六尺)以斛法二五除之得(米二百三十石零四斗)

(捷法)置下周三十六尺以三歸之得一十二尺為大半徑自乘得一百四十四尺以高一十二尺乘之得一千七百二十八尺以三歸之得(積五百七十六尺)以斛法除得米數

(又法)置下周三十六尺用四因三歸得四十八尺以高一十二尺乘之得(積五百七十六尺)

解義 外角積得圓堆四分之三外角周亦圓周四分之三余率二十七又外角周四分之三圓周四十八是四分外角周三十六是三分四分自乘得十六三分自乘得九是外角得圓堆法十六分之九所云十六分之九即一三因四帰所三因四帰之緣也將圍周四十八三因四帰得三十六為外角周將三十六三因四帰得二十七為除率捷之圓得方四分之三不外四分之三為除法耳〇增法用

三歸者圓堆孫方倉四分之一外角堆又圓堆一分內四分之三將方倉四分各作四分得一十六分是外角堆積得方倉十六分之三分至外角徑十二尺止圓從大半自乘得圓徑自乘十六分之九分以三歸之合十六分之三故得本積也○又法先得周三十六尺用四因三歸後以高乘此正法之先以高乘後四而三歸同此理

求倚直壁半堆積米法○今有倚直壁堆米下周二十四尺高一十二尺問積米若干　〔舊法〕置下周二十四尺自乘得五百七十六尺以高一十二尺乘之得六千九百一十二尺以倚壁半圓率一十八除之得積三百八十四尺以斛法二五除之得米一百五十三石六斗　〔新法〕置下周二十四尺以三歸之得八尺為半徑自乘得六十四尺以高一十二尺乘之得七百六十八尺以二歸之得積三百八十四尺以斛法除之得米數　〔又新法〕置下周二十四尺用四因三歸得三十二尺以高一十二尺乘之得積三百八十四尺

解義半堆周係圓周一半積亦圓堆一半故除率亦圓率一半凡數加一倍其自乘積數得四倍半周自乘得五百七十六尺較全周自乘止四分之一若仍以圓全率三十六除之得一百九十二尺亦即圓堆積四分之一以半周四分之三十八為法正合圓率一半以半自乘亦以半率除所積亦應一半此天然妙分也〇增法用二歸析圓堆得方匆四分之一半徑自乘得全徑自乘四分之一全徑自乘又以高乘是四個圓堆積半徑自乘又以高乘是一個圓堆積折半乃合半堆積故用二歸得積

求倚壁內角堆積米法〇今有倚壁內角堆下周一十二尺高一十二尺問積米若干

圖法置下周一十二尺自乘得一百四十四尺以高一十二尺乘之得一千七百二十八尺以內角率九除之得積一百九十二尺以斛法除之得米七十六石八斗

術法置下周一十二尺以三歸之得四尺自乘得一十六尺以高一十二尺乘之得一百九十二尺以一歸之仍故得積一百九十二尺以斛法除之得米數

又術法置下周一十二尺四因三歸得一十六尺以高一十二尺乘之得積一

（百九十二尺）

解義半周自乘得內角周自乘四倍於周自乘又得半周自乘四倍是內角周自乘之積止於周積十六分之一將內角自乘以圓率三十六除之亦止得圓堆積十六分之一則內角周四分之三得九為率即圓率四分之一以除積實透得圓於積四分之一合內角積故用九為半乃增法用一歸者以內角周三歸問徑得四尺止全徑四分之一自乘之積得半徑自乘四分之一得全徑自乘十六分之一於徑自乘又以高乘是一四個圓堆積半徑自乘又以高乘是一個圓堆積內角徑自乘透得一周堆積四分之一坎用一歸合積

諸圓飛歸問米法〇如原法以周自乘又以高乘或以深乘再用圓率除之又以斛法除之得米今併圓率斛法總作一率為法除之〇圓倉率〇以周自乘又以高乘以率十三除之得米數〇圓窖率〇以周折平自乘又以高乘以率十九除之得米數〇平地尖圓堆率〇以周自乘又以高乘以率十九除之得米數〇倚壁外角堆積〇以周自乘又以高乘以

率六十七尺五寸除之得米〇半堆率〇以周自乘又以高乘以率四十五除得

米〇內角堆率〇以周自乘又以高乘以率二十二尺五寸除之得米

各處鹽場散堆量筭引法〇今有鹽一堆長一丈五尺濶一丈二尺高六

尺五寸問該觔引各若干　(舊法)置長一丈五尺以濶一丈二尺乘之得一百八十尺

又以高六尺五寸乘之得一千一百七十尺　又以每尺四十斤乘之得鹽重四萬六千八百斤

為算以每引三百斤為法除之得(一)(百)(五)(十)(六)(引)若論包以包數除之

束法問積問周總歌〇方束每周添八數〇三稜添九圓添六〇周加添

數以周乘〇除率三等各不同〇十二圓率十六方〇三稜之率十八

當〇各加中心得原積〇以積問周減心一〇各率乘之帶縱求〇八

六九數不相猶〇無心方四圓內三〇周加四三自乘叅〇稜內或三

或六零○三六兩加周相乘○各以率除皆得積○問周率乘積為實○方圓開方除所加○三稜帶三為縱差○開方再減三數宜○即得外周不用疑

又增各求問積問周通法歌○方周問積四歸周○加一自乘得積總○以積問周開方良○減一四乘周可詳○圓周三歸亦加一○自乘三因四歸卑○圓積四因再三歸○開方減一三乘推○稜周三歸加一零○另加二數兩相乘○得數折半合本積○以積問周倍為實○帶一作縱開平方○減一三乘周亦彰

解義 加減中心求積求周舊亦載分二款而義未詳貫且方圓三稜各有々中心者々有無中心者舊俱遺漏未備故宗法補前提歌後歌又總括簡明通法俾人易曉易記兩者皆不可廢故併著于右

方束
問積
周圖

此是八箇周中包一

今有箭一方束外周三十二根問總積若干

【舊法】置外周三十二根加內周八根共四十根以外周三十二根乘之得一千二百八十根為實以方束率十六為法除之得八十根另加入中心一根得總積八十一根

【新法】置外周三十二根以八歸之得四另置內周八亦以八歸得一併外周四得五以外周四乘之得二十又將八折半得四為法以乘二十得八十加入中心一得總積八十一根

又【增法】置外周三十二加內周八共四十另置三十二以八歸得四折半得二為法乘之得八十加中心一得總積八十一根

【又通法】置外周三十二根以四歸之得八再加一根得九自乘得總積八十一

【根法】又外周加四共三十六自乘得一千二百九十六以十六除之得總積八十一根

方東是八倍自中包一自[?]之外每層加八自外之[?]每層病
解義
八以八掃外周即知層數如外周三十二是四八即是以層外
胥內層共四十二層三層亦共四十外周加內周者折平之法也除
二胥折併一層法應以四層折半得二乘之合積今以三十二乘之
以八十歸之從是十六係積數故用十六除之十六者八加倍為法
也外兩多一八即多一層每二層折併作一即是多半層得五分以
左除八得一十六故兩十六為法如外周三十二是四層折半得二
背以二除三十二得一十六為積一八得外周三八二十四是三層
折半得一層半以一五除二十四亦是一十六為外周四十是三層
折半得二層半以二五除四十亦得一十六進推為上進故為下皆
然此率之不可易也○增法得外周內周俱以八掃相併得五以外
周四乘之從前法一也前法以一為一得而外周以外周乘得積十
六倍故以十六為率除之後法以八為一并內外局八分之　以外
周八分之一乘得積四分之一故以四為率乘之十六為率并八加
傳四為半者八折半也前法是有餘故用除法後法是不又較用乘
法稻一理也又法外周以八掃得層數折半為法乘內外周相併之
數此正法也前二法皆不外此合法乘除五加中心一今複以一不
在八數內也○又還法得外周以四掃者以四兩每之也得數又知
一皆以四掃外周每而各方一周加入一根乃合全二角得一方圓
全數故自乘即得總積也又法外周加四合圓田周法也解見下

方束無中心圖

今有箭一方束外周二十八根問總積若干

外周二十八根以八歸餘四即加內周四共三十二根自乘得一千零二十四根勘實以十六除之得總積六十四根

又法置外周二十八根以八歸得三五加入內四以八歸亦得五共得四自乘得一十六以四乘之得總積六十四根若將外周二十八加內周四共三十二以四各折半得二乘之亦得積六十四

又增通法置外周二十八根以四歸之得七再加一根得八自乘得總積六十四根或用外周加四自乘不必用加內周之說亦得

解義前周方面是單數中餘一為中心此方面是雙數內周半八四無內外每層加八但有半八四根故以八歸二十八餘四即得八餘四即內周亦四作以加外周共三十二亦內外周併合取平之法已然前外周加內周八仍以外周本數乘之外周加內周四即內外周併數自乘者方束每層添八加作整四八相乘乃合十六

率數通之又法亦兩叶通法無論有中心無中四齊兩之

方束以積問周法〇今有方束箭八十一根問外周若干　答法置積八十一根減去中心一根餘八十根以十六乘之得一千二百八十根為實另以八為縱方用帶縱開平方法除之得外周三十二根　答法置積去中心一根餘八十根以四歸之得二十為實另以一為縱方用帶縱開平方法除之得四以八乘之得外周三十二根　又捷法置積八十一根用開平方法除之得方面九根減去一根餘八根以四面因之得外周三十二根

無中心方束問周法〇今有方束箭六十四根問外周若干　答法置積六十四根以十六乘之得一千零二十四根用開平方法除之得三十二為實以八折半得四減之餘得外周二十八根　又法置積六十四根以率四除之得一十六用開平方法除之得四以八因之得三十二減去半八四根得外周二十八根

通法有無中心皆同

解義 以積問周即以周問積之法還源問積用乘法皆問周即用除法問積用於法者問周即用乘法問積用自乘問周即用開方問積用開乘問原即用帶縱諸法以迄之照法還源徵觀問積之法即得問周之由

東田異周圖

（方）（數）

一	二	三
八		四
七	六	五

方束周論個數外周共數得八個

（方）（四）

	一	二	三	
十二				四
十一				五
十				六
	九	八	七	

方田周論外圍外周數得十二四角蓋多四個

拙翁論曰方束方亂每一面計之皆三數積俱三三得九以外周論則束實似壓束從個物計數目四角皆除根田從外圍計尺數四角皆連根每角皆二面作數四角共有四虛數然方田以一面自乘得本積方周係四方面自乘四四得一十六個積故用十六為除率方束亦做方田

之法除率皆同而田周比束周多四數故但將束周加四個自乘即同田周之法所為務實就虛以合法也如前無中心方束將束周加內周四即與田周相同故自乘亦同有中心方束加內周八以原周乘比田周一邊多四一邊少四總不外加四以就田周之義然相乘之數以率十六除之比田周自乘之數尚待補中心一數圓束若直將束周加四無論有無中心皆可一例而求也但諸法皆以明數群解群法乃可洞徹數理故備列之

圓束問積周圖

答若干

此是六個周中包一個

今有箭一圓束外周三十六根問總積若干

解法置外周三十六根加內周六根共四十二根以外周三十六根乘之得一千五百一十二根為實以圓束率十二除之數加中心

一根得總積一百二十七根　還法置外周三十六根以六歸得六內周六以六歸得一併之得七以外周六乘之得四十二以六折半得三為法乘之得一百二十六加入中心一根得總積一百二十七根　又徵法置外周三十六根加內周共四十二另置三十六以六歸得六折半得三為法乘之得一百二十六加中心一得總積一百二十七根　又通法置外周以三歸得十二加一得十三自乘得一百六十九　三因四歸得一百二十六七分五釐　個物無零得總積一百二十七根　又法外周加三自乘得一千五百二十一以十二除得總積

解義　圓束是六個周中包一自內之外每層加六自外之內每層減六以六除外周即知層數三十六是六層內外周折併宜以六仍折半三層乘之得積即若二法是也今以三十六乘是十二但三故用十二為半十二亦六加法得十二也外周多一六多一層每二周併一㸃如方束多上層以五除六得一十二外周再加再數皆然◌增法共方束一理舊法以十二為率六加倍得十二外用三為

半六折半得三也方每面加八故以八歸八個作一個箕圓每面加
六故以六歸六個作一個箕總共舊法五捐發明作〇又法三歸外周
以圓三歸之也又加一者三歸外周如圓徑圍數惟外
則三個一二徑連中心消十三加一乃合個數徑也

圓束無中心圖

今有箭一圓束外周三十三根問總積若干（通法）置外周三十三根以六歸餘三得內周亦三加入外周共三十六自乘得一千二百九十六為實以圓束率二十除之得總積一百零八根

又（通法）置外周三十三以六歸得五五亦置內周三以六歸得五併之共得六自乘得二十六為實以六折半得三為率乘之得總積一百零八根

又（通法）置外周三十三以圓三歸之得一十一加一得一十二自乘得一百四十四三因四歸得總積一百零八根

解義前圖各層俱整六內周以六圍一有中心外內周半六每層俱有半六無中心有中心者除中心在外乘除完外加之無中

心不用加然若依三歸外周加一自乘用三因四歸之法則不勢有中心無中心求法皆同故以爲通法可通用也

圓束以積問周法〇今有圓束箭一百二十七根問外周若干　(舊)(法)置積減中心一餘一百二十六根以率十二乘之得一千五百一十二根爲實以六爲縱方用帶縱開平方法除之得(外周三十六根)　(增)(法)置積減中心除一百二十六根以率三歸之得四十二爲實以一爲縱方用帶縱開平方除之得六以六乘之得(外周三十六根)　又(增)(通)(法)置積四因三歸得一百六十九用開平方法除之得一十三減一得十二以三乘之得(外周三十六根)

無中心圓束以積問周法〇今有圓束箭一百零八根問外周若干　(舊)(法)置積一百零八根以率十二除之得一千二百九十六用開平方法除之得三十六另以六折半得三減之餘得(外周三十三根)　又(增)(法)置積以率三除之得三

六用開平方法除之得六自乘得三十六減內周三餘得外周三十三根

又總通法置積四因三歸得一百四十四用開方法除之得十二減一得一十

以三乘之得外周三十三根

解義 有中心圓采術積一百二十七之根四因三歸得一百六十九仍餘一不不個物無零故將零數不用此兩圓田法解已後

圓束亦論前數外周實數得六個中心亦一並個共積七個外周六徑得三

一 二 三 四 五 六 整個

圓束 弧異 周圓

出翁論曰圓束每外一層周多六根圓弧每外一步周亦多六步其理一也以圓束物一個抵圓田一步圓束外周六個內中心一個徑得三個積得七個圓田外周六步徑止二步除中心一步兩邊各止半步積止

上圖周六步積三步下圖徑三步周降九步積六步七分五釐

三步如照求徑三個作田徑三步外周得九步比東周多三步積六步七分五厘共不同何也圓田論分數外周就周外盡處筭圓物論個數以物徑分數計之外周當在各物中半即合物徑分數周外各餘半物圓束每一層加六者層即應加三則筭至物外盡處東周六個實係九個分數所以與田周九步同積以周問積但將束周外加三個用自乘十二除即同圓周問積法並增法三歸束周加一者田周三歸即徑束周比田周少三以三歸加一乃合圓田徑故用自乘三因四歸亦即圓徑求積之法以此言之圓束求積總不外圓田求積之法然有中心圓束本圓田法求之積少二分五厘何也圓田論分數將田以尺計束物亦作每徑一尺如圓田外周九尺除中心一尺四因三歸止得七寸五

分餘外內周三尺外周九尺折平得六尺以餘徑一尺乘之得六尺是外周每積一尺內周五寸外周一尺五寸束物每徑一尺三因四歸得每物一個積亦七寸五分七個共積五尺二寸五分較田積少一寸五分則圓物外所餘之空隙也是圓束論個數外周係六個其容六個之分數亦是內周三尺外周九尺圓田論分數外周係九尺其所容積數亦是共容六尺此理之可推者也故做圓田法以周求積遇零則作一個以積求周遇零亦加作一個以個數無零也

三稜束問積周圖

此是九個束中包一

今有物一三稜束外周三十六個問總積若干

(答)(法)置三稜周三十六根加內周九根共四十五根以三十六根乘之得一千六百二十為實以三稜束率十八除之得九十加入

甲心一根得總積九十一根（實法）置外周三十六根以九歸之得四亦以九歸內周九得一併外周四共五以外周四乘之得二十另以九折半得四五為率法乘之得九十加中心一得總積九十一根（又法）置外周加內周共四十五另以九歸外周得四折半得二為法乘之加中心亦得總積

（又法通法）置外周以二歸之得十二加一得十三另置十二加二得十四二數相乘得一百八十二根折半得總積九十一根或三歸外周得十二加二得十四另以十二加一折半得六五乘之亦得

解義 三後束足九個周中包一自內之外每層加九自外之內每層成九以九歸外周即知層數三十六四層內外周所折宜以以實折半得二乘之得積即第三法今以三十六乘是十八個二故周十八歸除周十八折九加倍得十八實法周四五為率九折半得四五與方圓法一理之通法三歸外周以三面歸之也三角三句通分加一合一面數加二即面加尖一二層折平法也十三折半面[illegible]

圓即徑一圍三即以每數折半乘之也此與後一面共積同

三稜無中心圓

上圖中心六
下圖中心三

今有物一三稜束外周三十三根問積若干

（法）置外周三十三根加內周六根共三十九根以外周三十三加三得三十六乘之得一千四百零四根以十八除之得（總積七十八根）

如云外周三十根問積若干

（法）置外周三十根加內周三根共三十三根另以外周三十根加六根共三十六根乘之得一千一百八十八根為實以十八除之得（總積六十六根）

或用三歸外周加一加二相乘與有中心求積俱同法

辨義 方束無中心內周即四圓束無中心內周即三俱是半八半六心一等三稜無中心內周有六個三個二等外周加內周六加內周三俱是內外周折半之法另特外周加三加六乘之若三十六乃四九成數三稜每層加九數必以九而合故乃加三十六成數乘

之總之無論內周六內周三皆是將外周一邊加六一邊加三捷乘
点是共加九根有中心者砌一處無中心者加二邊一理也捷法殺
無論有無中心皆止
一法無分別異等

三稜束以積問周法〇今有物一三稜束總積九十一根問外周若干

舊法置積九十一根減去中心一根餘九十以十八乘之得一千六百二十為實以九為縱方用帶縱開平方法除之得外周三十六根

曾法置積減中心一根除九十另以九折半得四五為率除之得二十為實以一為縱方用帶縱開平方法除之得四以九乘之得外周三十六根

又捷法置積加倍得一百八十二為實以一為縱方用帶縱開平方除之得二十減去一根得二十以三因之得外周三十六根加以積問面帶縱除得三十即面問曾數亦同

無中心三稜束問周法〇今有三稜束總積七十八根問外周若干舊

術置積七十八根以八乘之得一千四百零四根為實以三為縱方用帶縱開平方法除之得三十六根減去三根餘得外周三十三根

法　倍積帶縱法與有中心亦同　積六十六根外周三十根亦同

三稜束三前田異而徑圓（三）（邊）（圓）

徑七層

面七個

三稜束亦論個數以面計之每面七個總亦七層以外周計之三六一十八個

（圓）（面）（三）

面七步

徑六步

三角田亦論分數以面角論每面七步外周三七二十一步以面徑論面七步徑止六步

拙翁論曰三稜束三角田與方束方田同束周除根計個數田周遶根每一角作二數方田周比方束周多四四角多四也三角田周比三稜束周多三三角多三也方田係方面自乘得積以周求亦周自乘法故方束周加四合田周即可以田法求三角田徑面各異相乘得積若以周

求積須將田周六因七歸得數與周相乘用十八除之得積東周求積將三接周加三照角田法求之然周各長短不齊六因七歸多有畸零不盡且以勾股較角田面七則徑六有餘故從前不立田周求三角法之

木桶法西江月〇桶有封書模樣〇深濶各倍相乘〇丈五除長再乘行〇書桶加深為式〇方桶須知加濶〇荒深三折倍成〇濶長倍除與前同〇三折深加相應

解義木桶有一封書方桶荒桶三等木以徑五寸長一丈五尺為一根三等桶長皆以一丈五尺除之一封書桶深濶皆加倍桶乘〻以一丈五尺所除之〻長乘之後再以深為加法加之方濶與一轉書同後得以濶為加法加之荒排長与濶同前法深周三爲復加諸乘之後亦用深三折為法加之

一封書桶法〇今有一封書桶深七尺五寸濶四丈七尺長九丈問木若

千　新法置深七尺五寸以每尺二根計之得一十五根即倍法也又以濶四丈七尺倍作九十四根相乘得一千四百一十根為實另置長九丈以每根長一丈五尺除之得六根為法乘實得八千四百六十根又以深七尺五寸加之得一萬四千八百零五根

舊法置濶四丈七尺以深七尺五寸乘之得三百五十二尺五寸再以長九丈乘之得三萬一千七百二十五尺再以每尺四根乘之得一十二萬六千九百尺為實以每根長一丈五尺為法除之得八千四百六十根卻以深七尺五寸為法加之得一萬四千八百零五根

解義　濶深加倍者木以方五寸為一根濶一尺深一尺俱應作二根故俱用加倍合一根之徑長一丈五尺為一根故以一丈五尺除長合木每根之長以與乘除得木根數再用加倍增法濶以深乘再以長乘又用四乘之即一尺乘作四根卻以十五除卻每十五尺除作一根一理也其元用四乘後用十五除卻先乘後除法也故先用加法定後以長十五尺除之亦得

方桐法　今有方桐深七尺濶五丈長六丈問木若干　舊法置深七尺倍

作十四根又以闊五丈亦倍作一百根相乘得一千四百根為實另置長六丈以一丈五尺除之得四根為法乘實得五千六百根又以闊五丈加之得（木八千四百根）

荒排法〇今有荒排深二丈一尺闊四丈四尺長六丈問木若干（舊法）

置深二丈一尺以三歸之得七尺加倍作一十四根又以闊四丈四尺倍作八十八根相乘得一千二百三十二根為實另置長六丈以一丈五尺除之得四根為法乘得四千九百二十八根又以深二丈一尺亦用三歸得七尺加之得木（八千三百七十七根六分）

解義橫直同排為方厥排無縫為一封書荒排為荒又用加法者大小頭倒正相錯每尺二根內仍有客餘也一封書荒排皆加乘方拼得加潤者橫直相間深無條餘在潤也或先乘後加先加後乘一理然方相倍潤加原潤以倍深乘再以長口根乘即得八千四百根一封書倍潤另將倍深以原深乘得十一尺二寸五分於入相乘再以長六根乘乃得一萬四千八百零五根止加原深七尺五寸則不合原積矣以此思之數以十為成五為中倍五止成十五乘十仍將五者倍七五得十五以七五乘十五加數必多五以下加數必少

試驗深七尺五寸分作深四尺深三尺五寸二拼各用前法加算合二數少積三千一百五十八根零因知乘後用加為數不准只宜先加本數將底深或濶一加倍一三倍無不皆合又無用多加深加濶之異矣竟特止用照本數以免折加以為直齊爲矣該者

各等尖堆總歌〇長濶尖堆要推詳〇底脚先將濶減長〇餘數折半添半個〇併入原長濶乘良〇濶加一個又乘之〇法用三歸積相當〇方尖底方亦加一〇原方乘之數可識〇又將原方加半乘〇以三歸之得本積〇圓周六歸倍為先〇加一加二相乘看〇另加個半後相乘〇不倍加一作實添〇合併二數共為實〇以四歸之積可參〇三角底面一數加〇底面乘之數不差〇又將底面加二個〇相乘六歸法為佳〇三角非盤一面垛〇底面加一面乘過〇折半便為本垛積〇諸法依求總無錯

[illegible]總歌〇半平長垛法不同〇倍長加下上闊乘〇倍下加上乘[illegible]闊〇另將上下對減明〇併入二數高乘之〇法用六歸積可憑〇[illegible]方上下自乘推〇上下相乘又継之〇上下方減餘加一〇以乘併數併為實〇另將減餘加一數〇三因併入三歸宜〇半圓六歸上下闊〇各倍添一自乘優〇又用上下數相乘〇再將高數折半留〇四數合併高乘之〇以四歸之積可求〇三角各面自乘便〇又以上面乘下面〇上面再倍下面合〇併上三數作實筭〇上下面減餘加一〇乘實六歸積亦見〇一面半垛法可彌〇上闊下闊併為實〇對減上下餘加一〇乘實折半積無疑

長尖垛物求積法〇今有酒瓶一長尖垛底脚長一十三個闊八個共

積若干

(舊法)置長(一十三個)減濶(八個)餘(五個)折半得(二個半)加半個共(三個)併原長得(一十六個)以濶(八個)因之得(一百二十八個)另以濶(八個)添(一個)共(九個)乘之得(一千一百五十二個)以三歸之得(積)三百八十四個

(又法)置長(一十三個)加倍得(二十六個)另以濶減長餘(五個)加一得(六個)併倍長共(三十二個)以濶(八個)乘之得(二百五十六個)再以(八個)乘之得(二千零四十八個)倍加初乘(二百五十六個)共(二千三百零四個)為實以六歸之得(積)(三百八十四個)

解義

長濶減餘加一共六即頂上層六個也濶八個以上遞減至第八層多尖得一個長十三個以上遞減至第八層得六個是梁底長多濶五個梁尖亦多五個連所多一個共六個故長濶減餘加一即梁頂長數也折半併長十三得十六即以頂長折半併下長為法也以八乘者濶八個高亦八倍以層數乘也又加一以九乘者左濶八加頂共一得九也此即得座濶八個加頂一個相折併以八層乘之又用上半長併下長再乘之也共上長尺半者何也濶加一共乘之得一千三百六十以濶乘八九得七十二以上長下長共十九乘之得一千三百六十

入以本積三百八十四除之得三外餘二百一十六個以七十二除
之亦得三是較末三歸之積多三個七十二個故將頂長折半以乘
八九相乘之積共減退三個七十二以合三個積數以三歸之可得
本積此皆各物自具天然之數不可易也後法余用上長加倍下長
是加一倍法故用六歸比前法亦加倍也以八乘手以八乘尚少頂
一個一乘故將八物乘數加併看同前以八乘再以九乘即合六個
積數以六歸得本積不用再加
物乘數與共前法總一理也

直長半梁物求積法（）

今有直長半梁酒瓶上長二十五個濶一十二個下長三十個濶一十七個高六個問共積若干

（舊法）置上長倍之得五十個加下長三十個共八十個以上濶一十二個乘之得九百六十個另倍下長得六十個加上長二十五個共八十五個以下濶一十七個乘之得一千四百四十五個併二數得二千四百零五個又置上下長對減餘五個併入共二千四百一十個以高六個乘之得一萬四千四百六十個為實以六為法歸之得（積）（二）（千）（四）（百）（一）（十）（個）

解義 此與前長窖同法比窖法又多上下長寬總加倂之數者窖法論尺數下長下闊皆從腳底逐層集梁長寬總加數下長下闊以分數計之在各物中勝上至每個之東各成半個下至底邊名寬半倂上長上闊頂亦各成半個數不可以窖法算再加長多闊數乃合之

四面尖梁求積法〇今有物四面尖梁底方一十二個問共積若干（答）

法置方一十二個加一個共一十三個以一十二個乘之得一百五十六個又以十二加半個共一十二個乘之得一千九百五十個為實以三為法歸之得積六百五十個

解義 方加一個即下方加環尖一個也以方十二乘之方十二疊亦十二以疊數乘之也又兩十二加半案之皆即下周全方上加半尖與直長梁法同之方尖梁形同方雖而求法不同亦各論分數個數之異也如方錐法下方十二自乘得一百四十四以高十二乘得一千七百二十八三歸得錐積五百七十六此梁積比七十四其少七十四何也如梁積底層方十二寬積一百四十四此底層下邊十二尺底層上邊即第二層下邊止十一尺用方寬法十一自乘得一百二十一十二自乘得一百四十四十一乘十二得一百三十二倂之共三百九十七以高一尺乘之仍歧用三歸之消積止一百三十二尺三三不尽比梁積少一十一尺六六不尽第二層方十一尺

少十尺六六不尽第三層方十尺少九尺六六不尽推而上之至薄十層方二尺少一尺六六不尽求實一尺梁物滑一個方錐止三三不尽比梁物少六六不尽共少積七十四尺故必加一加半遞乘合積不可與俳法同求也

四面半梁求積法（）今有四面半梁物上方六個下方一十二個問積物若干

（圖法）置上方六個自乘得三十六另置下方十二自乘得一百四十四又上方六乘下方十二得七十二併三數共二百五十二再以上下方相減餘六加一得七又乘之得一千七百六十四又將七以三因之得二十一併入共一千七百八十五為實以三為法歸之得（積五百九十五個）

解義為無方半梁法的補以備考較共以上下方減餘加一乘者方梁自下而上減一個是二層減二個是三層今餘六個乃是七層故將減加一為乘法即以高乘之也因不言高故以上下方相減得高也又將七三因并入者上係方寄法求方半梁每層少積一個七層共少七個後用三歸故將七層三因併入總定三歸合積或將前定三歸以七加之亦得

圓尖垛物求積法〇今有物一圓尖垛下周四十二個問積物若干　答

法置下周四十二以六歸之得七倍之得十四加一得十五另將十四加二得十六以十六乘之得二百四十又將十五加半個共十五個半乘之得三千七百二十再將七個加一共八個加入共三千七百二十八為實以四為法歸之得積九百三十二個

又法置下周加三個共四十五個另將下周加六個共四十八個以四十五個乘之得二千一百六十又再將六歸外周得七倍之得十四加一個半共十五個半又乘之得三萬三千四百八十又另將七加一得八以所加三六共九乘之得七十二併二數共三萬三千五百五十二以圓積率三十六除之得積九百三十二個

圓尖垛物有零下周求積法〇今有物一圓尖垛下周三十九個問積物若干　答　法置外周以六歸得六個半倍之得十三再加一個得十四另將三十加

二個得十五以十四乘之得二百一十另將十三加一個半共十四個半又乘之得二千零四十五又將六個半加半個共七個加入共得三千零五十二為實以四為法歸之得（積物）七（百六十三個）

又（積法）置下周加三個共四十二個另置下周加六個共四十五個以四十二個乘之得一千八百九十再以六歸外周得六個半倍之得十三加一個半共十四個半又乘之得二萬七千四百零五又另將六個半加半個共七個以所加半六整六共九個乘之得六十三併二數共二萬七千四百六十八為實以立圓率三十六除之得（積物）（七百六十三個）

解義舊無圓尖垛法今增補六歸外周得七即七層也加倍者每面之前均而說十四層也又加一者連中心共十五層已應周半十七只有六尖者六垛層六個半倍之層十三加一層十四層半六若九中心此十四層此即高徑求積法也又將十四加二乘十五者係係十五層十四加二即十五層加一也共加一積圓尖垛自乘而丁每層多三個係係周三中之一應加一個也又得十五加半圓乘

[illegible]

問半梁物求積法 今有圓半梁物上周十八個下周四十二個高九層

問積物若干

解法 置上周一十八個以六歸得三個倍之得六個再加[illegible]

自乘得四十九個另置下周四十二個以六歸得七倍之得一十四個再加一個共一十五個

自乘得二百二十五個又將上周七個乘下周一十五個得一百零五個併三數共三百七十九個

再將高九層折半得四個半加入共三百八十三個半以高九層乘之得三千四百五十一個半

以四歸之得八百六十二個八分七厘五毫箇物無零得積八百六十三個

又術法置上周一十八個外加三個共二十一個自乘得四百四十一個另置下周四十二箇外

加三個共四十五個得二千零二十五個又以二十一乘四十五得九百四十五個再將高九層折

半得四個半以整六半六共九乘之得四十個半零併四數共三千四百五十一個半以

高九層乘之得三萬一千零六十三個半為實用立圓率三十六除之得八百六十二個八分七厘

五毫箇物無零得積八百六十三個

圓半垛上下周一整六一半六求積法（一）今有圓半垛物上周二十七個

下周四十二個高六層問積物若干(增)法置上周以六歸得四個半倍之得九個加一共十個自乘得一百個另置下周以六歸倍之加一共十五個自乘得二百二十五個又以上十乘下十五得一百五十個另併三數共四百七十五個再將高六層折半得三個加入共四百七十八個以高六層乘之得二千八百六十八個以四歸之得

(積七百一十七個)

圓半垛上下周皆有半六求積法（）今有圓半垛物上周二十七個下周三十三個高三層問積物若干(增)(法)置上周以六歸得四個半加倍再添一共十個自乘得一百個另置下周以六歸得五個半加倍添一共十二個自乘得一百四十四個又以上十乘下十二得一百二十個併三數共三百六十四個再將高三層折半得一個半加入共三百六十五個半以高三層乘之得一千零九十六個半用四歸

之得二百七十四個一分二釐五毫箇物無零得積二百七十四個

解義九層者上下周皆整六六層者上下周一整六一有半六三層者上下周皆有半六求積總同一法但一整六一有半六者齊數適合無零皆整六者不足一分二釐五毫皆有半六者多餘一分二釐五毫以周求皆同故三角術者尖垛半垛俱用四六四歸者圓不齊方方尖得立方三分之一圓尖消方尖四分之三即立方四分之一故方尖垛用三歸圓尖垛用四歸

三角尖垛物求積法　今有物一三角尖垛底面七個問積物若干

答

法置底面七個加一個共八個以八個乘之得五十六個再將七個加二個共九個乘之得五百零四個為實以六為法歸之得積八十四個

解義三角尖垛與三角雜法不同三角雜面七徑六此面徑與七雜求積論分數法左以徑乘面再以兩乘以法歸之以垛求積論個數而七加一即加左層尖一個合二層折平之法此意以七折半得三個半乘之即合底層之積以七乘之是二倍數統同角雜以徑乘面未折半之數角雜得立三角積一半角垛論個數以底層二十八之層皆二十八計之立三角垛積共一百九十六個除兩個垛積為

除二十八個七乘八是倍數以高七自乘是四倍積外多五十六個
再加兩個五十六共一百六十八又是兩個積數故將七加二共九
以乘七八相乘之五十六以六除乃合
一本積以因數湊積亦法數之自然也

又角三尖垛再乘求積法○今有物一三角尖垛底面一十五個問積物若干

舊法置底面一十五個自乘得二百二十五個再乘得三千三百七十五個另置一十五個自乘得二百二十五個以三乘之得六百七十五個又另置一十五個以二乘之得三十個併三數共四千零八十個為實以六為法歸之得積物六百八十個

難題以積求三角尖垛底面歌○紅桃一垛積可推共該六百八十枚三角底垛上尖一底面幾何請算之

舊法置桃積六百八十以六因之得四千零八十個為實以二為縱方三為縱廉用開立方法除之初商十一於左下法亦置十一於右自乘得一百二十一為隅法又以上商十一乘縱廉三得三十三併方二隅

一百共一百三十二皆與上商一十相呼除實一千三百二十餘實二千七百六十乃二乘縱廉三十得六十以三乘隅法一百得三百皆併入縱方二共三百六十二為方法下法乘置上商一十以三因之得三十加入縱廉三共三十三為廉法次商五於初商十之下下法亦置五自乘得二十五為隅法又以次商五乘廉三十三得一百六十五併方三百六十二廉一百六十五隅二十五共五百五十二皆與上商五相呼除實

恰盡得(底)(脚)(面)(一)(十)(五)(個)

解義

此即上法隱源也現上長乘求積之法則求闊之法自明以二為方法者三角分添一周則面添二個也以三為廉法者三角法三兩也()精題又有求直長共緊長廣一法云共縱一百六十下長多下廣七個上長多下廣二縱閑上下長廣法既置下長多下廣七個加倍再加上長多下廣三個共一十七個為併方再加上長三共二十個為縱廉以三為隅實用開立方法除之上商五個下法為置五個自乘得二十五個又以隅三乘之得七十五個為隅法又以五乘縱廉二十得一百合方廉隅三法共併一百九十二皆與上商

相乘除寬恰盡得下廣五個加多七個為下長加多三個為上長然若改作下廣六個積二百一十七個六因得一千二百零二個下長多下廣六個上長多下廣一個以前法求之不盡積七十二然作下廣四個積得一百一十六因得六百六十下長多下廣八個上長多下廣五個以前法求之不足積三十二則前法亦屬偶合未可執為定規故不錄載

三角半梁求積法　今有物半三角梁上角面五個下角面一十二箇問積物若干

術　置上角面（五個）自乘得（二十五個）另置下角面（十二個）自乘得（一百四十四個）又以上（五）乘下（十二）得（六十個）又置下角面（十二）加倍得（二十四）加上角面（五）共（二十九個）并四數共（一百五十八箇）另置下角面（十二）減上角面（五）餘（七）加一得高（八個）乘之得（二千零六十四個）為實以六歸之得積物三百四十四個

解義（上下自乘五乘又以高乘得五個積數零一百一十二加入二十九以八乘得二百三十二実是六個積數故六歸得積）

三角一面尖梁求積法　今有物靠壁一面尖梁底濶一十八個問積物

【算法】置底濶一十八個加頂尖一個共一十九個以濶十八乘之得三百四十二個折

半得積一百七十一個

三角一面半垛問積法〇今有物堆壘一面尖半垛上濶四個下濶一十

八個問積物若干　【算法】置底濶一十八個加上濶四個共二十二個為實另置底

濶減上濶餘一十四個加一個共一十五個為法乘之得三百三十折半得積一百六十

五個

磚垛問積法〇今有磚一垛長三丈高九尺入深四尺每塊長一尺濶五

寸厚二寸問共積若干　【算法】置長三丈以每塊二寸為法歸之得一百五十塊

另置高九尺以每塊五寸歸之得一十八塊　二數相乘得二千七百塊　又以入深四尺乘

之得磚積一萬零八百塊　【備法】置長三丈作三百寸以高九尺作九十寸乘之

得二千七十寸再以入深四尺作四十寸乘之得一百零八萬寸為實另置每塊濶五寸以厚二寸乘之得十寸再以長一尺作十寸乘之得一百寸為法除實得磚積一萬零八百塊

解義入深四尺即濶也增法即通乘通除法因每塊厚濶具以寸計將長十尺亦以寸計每塊行方一百寸故將磚垛長高深俱以十寸計濶乘以磚每塊長濶厚相以寸計相乘為法除之得積也

算海說詳第五卷終

算海說詳第六卷

白下隱吏古齊陽丘晒足軒強恕居士李長茂拙翁甫輯著

功程章

此章分别築濠綜核工作辦方土之實虛較途程之往返方長圓角㪚亥尖斜發前章所未盡分合先後輕重疾遲要諸類所難齊

築城門積法〇今有築造城堡除四門修建臺門併甕城女墻城樓等另工外計城脚外周一千零八十丈墻高三丈六尺下濶一丈八尺上濶一丈四尺四隅加幇抱角㪚臺四座每面㪚臺二座各厚一丈下長二丈二尺上長一丈八尺今欲計積築工問共積若干 㘝法 置城脚外周長一萬零八百尺內減四門各三丈共一百二十尺又每角應減一丈八尺以四因之得

之十二尺三共減一百九十二尺餘一萬零六百零八尺為下長再以上濶一十四尺減下濶一十八尺餘四尺減之餘一萬零六百零四尺為上長卻倍上長加入下長共三萬一千八百一十六尺以上濶一十四尺乘之得四十四萬五千四百二十四尺另倍下長加入上長共三萬一千八百二十尺以下濶一十八尺乘之得五十七萬二千七百六十尺併二數共一百零一萬八千一百八十四尺以高三十六尺乘之得三千六百六十五萬四千六百二十四尺以六歸之得六百一十萬零九千一百零四尺再另置抱角數臺下長二十二尺每角二面共四十四尺內減折角十尺餘三十四尺以四角因之得一百三十六尺又置每面數臺下長二十二尺以四面數臺共八座乘之得一百七十六尺併之共三百一十二尺又置抱角數臺四四面數臺八共一十二以下長二十二尺內減上長一十八尺餘四尺乘之得四十八尺折半得二十四尺以減三百一十二尺餘二百八十八尺以厚十尺乘之得二千八百八十尺又以高三十六尺乘之得十萬零三千六百八十尺併上六百

一十萬零九千　得總積六百二十一萬二千七百八十四尺

一百零四尺

解義　法是分內墻外台各筭內墻上長止成四尺者以四圍筭上長比下長每面各短四尺四面應短一十六尺將四隅圓墻分截上潤俱一十四尺則橫截之上長多餘一面二尺以補直頂之短欠二尺四面截割伸直中俱斜頂以多補少止短兩頭上潤各二尺故就下長成四尺即上長七此如將四圓截割伸直作一長臺故用長臺法筭積抱角數臺將隅截割直頂與墻隅一理故上長亦止短四尺與每而欲台同將數台以上長少下長四尺乘之折半以減下長即上長下長合併折半一理也

築直長臺問積法〇今築長臺一所上廣八尺長二丈下廣一丈八尺長三丈高一丈八尺問積若干　法用倍上長加下長以上潤乘又倍下長加上長以下潤乘併二數以高乘六歸得積與長窖法同

築方臺問積法〇今築方臺一所上方六尺下方八尺高一十二尺問積若干　法用上方自乘下方自乘又上方乘下方併三數以高乘以三

歸得積與方窖法同　或倍上長加下長用長臺法亦得

築方錐問積法○今有方錐高三十二尺下方二十四尺問積若干　(答)

(法)置下方二十四尺自乘得五百七十六尺以高三十二尺乘之得一萬八千四百三十二尺爲實以三歸之得(積)(六)(千)(一)(百)(四)(十)(四)(尺)

解義　下方自乘以高乘之即主方也求方錐用三歸者方錐得主方三分之一也今將主方分析列圖考數俾人先致

此即主方下方二十四尺自乘又以高三十二尺乘計積一萬八千四百三十二尺

此即外斜分之一段(實)(求)(積)(法)置長二十四尺以闊一十二尺乘之將二百八十八尺以高三十二尺乘之得九千二百一十六折半得(四)(千)(六)(百)(零)(八)(尺)爲主方積四分之一外二段共得積一半之

此從中心斜分外二段顛倒配合中心亦中分類倒配合各長二十四闊十二高三十二

此即從中斜分之中段下方仍各二十四尺斜塹堊尖加刃塹實積法置下方二十四尺自乘得五百七十六尺以高三十二尺乘之得一萬八千四百三十二尺折半得積九千二百一十六尺爲立方積一半

此即前中段又從頂横斜分下中即方錐外二段上有竪廣毛横長下有横長毛竪廣供加刃

此即外斜截之一段上無横長豎廣一十二尺下無竪廣横長二十四尺塹實積法置下横長二十四尺以上竪廣一十二尺

乘之得二百八十八尺以高三十二尺乘之得九千二百一十六尺以六帰之得積一千五百三十六尺居方錐四分之一二段共得四分之二合方錐一半將先斜分叅刃二整段升從中横斜分下亦分作前形二段共四段合一方錐卸四隅復截作四側方錐方皆一十二自乘得一百四十四以高三十二乘得四千六百零八尺三帰得一小方錐積亦一千九百三十六尺合大方錐四分之一四小方錐併合得一方錐故曰方錐得立方三分之一也

方臺方錐互問歌〇方臺改錐問尖長〇法乘原高用上方〇下方又用上方減〇餘差除實尖難捲〇方錐改臺問截尖〇上方乘高下除叅〇若求截方下方問〇高減今高乘法順〇原高又用為除法〇以求截方端可祭〇截高不離原高凴〇截方下方減餘乘〇即用下方除實積〇先乘後除法總一

方臺改方錐問上尖法〇今有方臺上方六尺下方二十四尺高二十四尺欲改作方錐問接高若干　舊法置原高二十四尺以原上方六尺乘之得一百四十四尺為實另以原下方二十四尺內減上方六尺餘一十八尺為法除之得接尖高八尺

解義高二十四尺上方六尺比下方減進一十八尺是每高加四尺方減三尺十八尺者乃高二十四尺內方減退之差數也以此應

以差數除原高得數方減一尺高加若干却以上方乘之則得再減六尺高加若干為台上高尖之數諸法皆用先乘後除下俱類此

方錐改方臺問截尖法〇今有方錐下方二十四尺高三十二尺欲改作方臺只用上方六尺問截去高若干 舊法 置原高三十二尺以今截上方六尺乘之得一百九十二尺為實以下方二十四尺為法除之得截去高八尺

方錐改方臺問上方法〇今有方錐下方二十四尺高三十二尺欲改作方臺只用高二十四尺問上方若干 舊法 置下方二十四尺另置原高三十二尺減今截高二十四尺餘截尖八尺乘之得一百九十二尺為實以原高三十二尺為法除之得上方六尺

方錐改方臺問截高法〇今有方錐下方二十四尺高三十二尺欲改作方臺只用上方六尺問今截臺高若干 舊法 置原高三十二尺以下方二十

四尺今截上方六尺對截餘一十八尺乘之得五百七十六尺為實以原下方二十四尺為法除實得今截臺高二十四尺

解義　此與梯田斗田花積同法蓋問積則上方下方折半之法不同問方問尖問高則俱同一理

築圓臺問積法○今築圓臺一所上周一十八尺下周二十四尺高一十二尺問積若干　法用上周自乘下周自乘又上下周相乘併三數以高乘以立圓率三十六除與圓窖法同

築圓錐問積法○今有圓錐高三十二尺下周七十二尺問積若干　答

法置下周自乘得五千一百八十四尺又以高乘得一十六萬五千八百八十八尺以立圓率三十六除之得積四千六百零八尺與圓堆同法

圓臺收圓錐問上尖法○今有圓臺上周一十八尺下周七十二尺高二

十四尺欲改作圓錐問接高若干 (舊法)置高二十四尺以上周一十八尺乘之得四百三十二尺為實另置上周一十八尺下周七十二尺對減餘五十四尺為法除之得(接尖高八尺)

二 解義 圓臺改錐圓錐改臺皆與方臺方錐同法只將上法求之即得皆用先乘後除法

圓錐改圓臺問截尖法〇今有圓錐下周七十二尺高三十二尺欲改作圓臺只用上周一十八尺問截尖高若干 (舊法)置原高三十二尺以今截上周一十八尺乘之得五百七十六尺為實以下周七十二尺除之得(截上尖八尺)

圓錐改圓臺問上周法〇今有圓錐下周七十二尺高三十二尺欲改作圓臺只用高二十四尺問今截上周若干 (舊法)置下周七十二尺另置原高三十二尺減今截高二十四尺餘截尖八尺乘之得五百七十六尺為實以原高三十二尺為

法除之得(今截上周一十八尺)

圓錐改圓臺問截臺高法○今有圓錐下周七十二尺高三十二尺欲改作圓臺只用上周一十八尺問今截臺高若干

(答)(法)置原高三十二尺以下周上周對減餘五十四尺乘之得一千七百二十八尺為實以下周七十二尺為法除之得(今截臺高二十四尺)

難題竿上安箍問截高數○圓竿三丈一高竿稍尖底徑尺二寬今有鐵箍徑九寸試問將來何處安

(答)(法)置竿高三丈以箍徑九寸乘之得二百七十尺為實以底徑一尺二寸為法除之得(安箍離下底二丈二尺五寸)

解義此同上法上是以周問此以徑問一也

三角錐求積法○今有三角錐面一十四尺徑一十二尺高二十四尺問

積若干

（圖）（法）置底面一十四尺以中徑一十二尺乘之得一百六十八尺又以高二十四尺乘之得四千零三十二尺為實以四歸之得（積）（一）（千）（零）（八）（尺）

解義

徑一十二乘面十四再以高乘即長十四濶十二高二十四一立長方封積四千零三十二尺折半得二千零一十六尺為立三角積再折半得一千零八為三角錐積立三角得立長方一半三角錐又得立三角一半故用四歸舊无三角錐法今補列併倫析分數只圖于后

立三角得立長方一半圖

段得一半積二千零
數曰立三角得立長

三角錐得立三角一半圖

此即面十四徑十二高二十四一立長方截作立三角共截斜刃二段每段各長十二濶七尺將十二尺以七尺乘再以高二十四尺乘折半得積一千零八尺二段共合立三角積足外二一十六尺立三角得一半積二千零一十六尺方之半

此即立三角從中心各三角斜截下供手刃外三段共得積一半內三角錐得積一半將三角錐亦從中心截作三個小三角每一小三角与

上即立三角截分三段之一下又角錐中分小三角之一徑與四尺長一十四尺三角錐所分小三角徑尖至上尖與有斜如三角扁錐上段下尖至刃仍長十四尺勿平削死脊以餘補虛而與齊同求積法置長十四尺折半得七尺以徑四尺折半得二尺乘之得十四尺以高二十四尺乘之得積三百三十六尺三因得一千零八尺合錐積是內分三個小三角得一錐積外三段得一錐故曰三角錐得立三角一半也

築堤求積歌〇築堤之法最蹊蹺〇東高倍之加西高〇東廣上下併乘折〇西高西廣算同說〇折半二數併為實〇長乘六歸積無疑

築堤問積法〇今有長堤一所東頭上廣八尺下廣一十四尺高九尺西頭上廣二十尺下廣一十二尺高二十一尺東至西長九十六尺問積尺若干

(增)(法)置東高九尺倍之得一十八尺加西高二十一尺共三十九尺却以東頭上廣八尺下廣一十四尺合併得二十二尺乘之得八百五十八尺折半得四百二十九尺次以西

高二十一尺倍之得四十二尺加東高九尺共五十一尺却以兩頭上廣二十尺下廣二十二尺合併得四十二尺乘之得二千一百四十二尺折半得一千零七十一尺二數相併共一千五百尺再以長九十六尺乘之得一十四萬四千尺為實以六歸之得積二萬四千尺

解義

前長窖長甚高是為頭均平長廣不等故將長廣立法相乘取乎卻以高甚此堤長是上下均平高廣不等故將高廣立法相乘取平後以長乘前窖甚長廣雖不等只是上共下不等共上廣上長下廣下長兩頭與均平通算止二長二廣故用倍上長加下長以上廣案倍下長加上長以下廣乘便可通融取平以東兩上下共二高四廣故又合併二廣乘之始可通融取平其將要數折半即將上黄下廣合併折半乘之一也然則法用五帰得積二萬八千八百尺多積四千八百尺今考驗宜作六帰併原歌欧正其宜作六帰可也帰法因乘法立所以帰其多乘之數也允筭積只是一長一黄一高因乘為不等倍東高加西高倍西高加東高是六高矣又各合併上下廣乘又是二廣便是十二個乘法將積各以半即是二廣析亦一廣乃是六個乘法自應用六帰回用五帰咪為然積且分折其之與術不合今併圖于後成今覽者驗然洞了不為前說所惑乱也

方長堤截芟上廣圖

前法堤東頭下廣丈四尺上廣八尺高九尺是爲得九尺上廣截六尺每高一尺五寸廣截一尺將東高再加一十二尺共二十一尺與兩高同則上廣八尺截俱尽此循東西俱高二十一尺之分同堤前法兩高二十一尺東高九尺循如全堤截積之法故先從上下同廣同長同高之長堤較起遞段分析者驗廉先差升用三分界者將上面東西各截廣一尺下廣不截以分兩頭上廣二十尺下廣二十二尺之數也〇〇〇〇置長九十六尺以廣二十二尺乘之得二千一百一十二尺再以高二十一尺乘之得四萬四千三百五十二尺此總類也〇分劃兩錢錢兩段上廣各錢一尺下斜截如斧刃將兩段顛倒配台成一高二十一尺長九十六尺廣一尺之方段置長九十六尺以高乘之以廣乘得籤二千滲一十六尺

再截東上下廣圖

此即前堤截去二段東西上廣俱二十尺下廣俱二十二尺又將西頭上廣下廣不截將東頭上廣從中心兩分斜截至下廣每西各截四尺存廣一十四尺斜截至兩頭如刃無廣〇又分劃兩錢錢京頭從中心分上積各十尺下廣各四尺西頭如刃無廣將兩段劃斜配合乘頭廣各十四尺置高二十一尺以東廣一十四尺乘之得二百九十四尺又以長九十六尺乘之得二萬八千二百二十四尺

斜截東高圖

折半得積一萬四千一百一十二尺乃成以二段翻轉相背推此様合為疑恐同特前圖設立二堤分截各二段左対左右対右翻轉可合成二段勢也推之同理也

此即上又截去二段東西高俱二十一尺東頭下廣一十四尺無上廣兩頭上廣二十尺下廣二十二尺墨点界者即東頭截高一十二尺得上廣八尺餘高九尺斜截至丈頭上頂合乘堤之數七〇分斜惠除上衆積通東頭高一十二尺下廣八尺元上廣兩頭廣二十尺無高求積法置東高一十二尺併兩廣折半十尺共二十二尺以東下廣折半四尺乘之得八十八尺又以長折半四十八尺乘之得積四千二百二十四尺併合先截二段積二千零一十六尺又截二段積一萬四千一百一十二尺又原段積二萬四千尺斜合共積四萬四千三百五十二尺合前直長方堤全積毫忽無差且執此圖未截東頭上半全形其之倍東高二十一加兩高亦二十一共六十三尺以乘下廣一十四尺折半之又乘之得四百四十一尺倍兩高加東高亦六十三併兩上下廣共四十二折半得二十一乘之得一千三百二十三尺併二數共一千七百六十四又以長九十六尺乘之得一十六萬九千三百四十四尺以六帰之止得積二萬八千二百二十四尺況又截去東頭上半爲

有二萬八千八百之積乎固知舊法之差誤為甚遠也東廣折半西上下廣折半乘之與乘後折半同理東與上廣將下廣折半亦即上下廣折半一理也

築墻截高問上廣法○今有原築墻上廣二尺下廣六尺高一丈八尺今築高一丈零八寸問今上廣若干（舊法）置原下廣六尺內減原上廣二尺餘四尺以今高一十尺零八寸乘之得四十三尺二寸以原高一十八尺除之得二尺四寸即於原下廣六尺內減二尺四寸餘得（今上廣三尺六寸）（又法）置原下廣六尺減原上廣二尺餘四尺另以原高一十八尺減今高一十尺零八寸餘七尺二寸以乘四尺得二十八尺八寸為實以原高一十八尺為法除之得一尺六寸加原上廣二尺得（今上廣三尺六寸）

解義亦皆係先乘後除同錐台等法然錐是原方減尽此尚有上廣二尺故置下廣減去上廣餘乃原高之差數以原高除得每尺差若干以今高乘得今高差若干以減原下廣所餘即上廣[illegible]須法說同一理前法以今高乘是自下而上之差數故就下[illegible]

數即上廣以二高減餘乘是自上而下之差數故加原上廣得今截積此猶方窖方臺截積其雖改莖減不同

築墻以截廣問今高法〇今有原築墻上廣二尺下廣六尺高一丈八尺今已築上廣三尺六寸問今高若干　(舊法)置原高一十八尺以原下廣六尺內減今築上廣三尺六寸餘二尺四寸乘之得四十三尺二寸為實以原下廣六尺內減原上廣二尺餘四尺為法除之得(今築高十尺零八寸)

築墻加高問上廣法〇今有原築墻上廣二尺下廣六尺高一丈八尺今欲加高二丈二尺五寸問上廣若干　(舊法)置原下廣六尺內減原上廣二尺餘四尺另以今加高二十二尺五寸內減原高一十八尺餘四尺五寸乘之得一十八尺以原高一十八尺為法除之得一尺以減原上廣二尺餘得(今上廣一尺)

築墻加高以廣問高法〇今有原築墻上廣二尺下廣六尺高一丈八尺

今欲加築至上廣一尺問接高若干 舊法置原高一十八尺以原上廣二尺內減今上廣一尺餘一尺乘之仍一十八尺另以原下廣六尺內減原上廣二尺餘四尺為法除之得今增高四尺五寸

築墻截下廣問今高歌○今有原築墻上廣二尺下廣六尺高一丈八尺今只築下廣三尺五寸問今高若干 增法置原築墻高一十八尺以今下廣三尺五寸內減上廣二尺餘一尺五寸乘之得二十七尺為實另以原下廣六尺內減原上廣二尺餘四尺為法除之得今築高六尺七寸五分

解義 原築高一十八尺廣減四尺是廣減一尺高得四尺五寸將原高十八尺以四尺為除法得四尺五寸即每廣減一尺得高之分數上廣比今下廣止減一尺五寸一尺減四尺五寸五寸減二尺二寸五分今高止應六尺七寸五分故宜以今下廣內減去上廣作乘法為得舊法以原下廣內減今下廣餘二尺五寸為乘法得今高一十一尺二寸五分誤矣蓋二尺五寸乃今下廣減去之數非今下

高多上截之數下截三尺六寸比上截止多一尺五寸高上六尺七寸五分即已減至二尺安有十一尺二寸五分之高乎故改正之

穿地求壞土法○每穿地方四尺為壞土五尺以穿地求壞土五因四歸壞土求穿地四因五歸

穿地求堅土法○每穿地方四尺為堅土三尺穿地求堅土三因四歸堅土求穿地四因三歸

壞土求堅土法○每壞土方五尺為堅土三尺壞土求堅土三因五歸堅土求壞土五因三歸壞土即穿所出之浮土堅實土即以穿地之土築堅實也

挑土計方法○每長濶各一丈深一尺為一方如有田內開土東六丈五尺西七丈五尺南八丈北九丈深四尺問取土若干 （圖）（法）置東西併共一十四丈折半得七丈又置南北併共一十七丈折半得八丈五尺相乘得五十九丈五尺又

以深四尺乘之得土二百三十八方

開渠求工法○今有開渠長七千五百五十尺上廣五十四尺下廣四十尺深一十二尺每日一工開三百尺問用工若干

答法 併上下廣折半得四十七尺以深一十二尺乘之得五百六十四尺又以長七千五百五十尺乘之得積四百二十五萬八千二百尺為實以每工三百尺為法除之得該一萬四千一百九十四工

難題筭工歌○穿渠二十九里程再加一百四步零上廣一丈二尺六下廣八尺丈八深每日一夫二百尺問該夫數催工與

答法 置二十九里以每里三百六十步乘之得一萬零四百四十步加一百零四步共一萬零五百四十四步以每步五尺乘之得五萬二千七百二十尺為長另併上廣一丈二尺六寸下廣八尺共二丈零六寸折半得十一尺零三寸以深一十八尺乘之得一百八十五尺四寸以乘長得九百七十七萬四千二百八十八尺為實以

該人一日開二百尺為法除之得（該工四萬八千八百七十一人不盡八十八尺不足一人一日）

開渠共作求工法〇今有穿渠上廣二丈四尺下廣二丈一尺深九尺長三百八十四尺每用人工一十二名開積六百尺問該人夫若干（答）

（法）置上下廣併得四十五尺折半得二十二尺五寸以深九尺乘之得二百零二尺五寸又以長三百八十四尺乘之得七十七萬七千六百尺再以人夫一十二名乘之得九百三十三萬一千二百尺為實以日開積六百尺為法除之得（共用人夫一萬五千五百五十二名）

開濠問日法〇今有開濠上廣九尺下廣七尺深四尺長一千八百尺每人日開一百四十四尺今用人夫二百名問幾日完工（答）

（法）置上下廣併折半得八尺以深四尺乘之得三十二尺又以長一千八百尺乘之得五萬七千六百尺

為實另置人夫二百名以每人開一百四十四尺乘之得二萬八千八百尺為法除之得

(二)(日)(開)(完)

解義以上二法上法得積宜以六百尺除之却用人夫十名乘之先以人夫乘亦先乘後除法也若以人夫十二名除積六百尺得五十尺為法除積亦得下法得積以每人一百四十四尺除之再以二百人除之亦得

難題計工問價歌○今有四人來做工八日工價九錢銀二十四人做半月總價錢何作何分

(舊)(法)置二十四人以一十五日乘之得三百六十又以銀九錢乘之得三千二百四十為實以四人乘八日得三十二日為法除之得(該)(銀)(一)(十)(兩)(零)(一)(錢)(二)(分)(五)(釐)以二十四人除之得(每)(人)(該)(銀)(四)(錢)(二)(分)(一)(釐)(八)(毫)(七)(絲)(五)(忽)

較日計工法○今有甲乙二人開渠甲日開積四百尺乙日開積三百五十尺甲先開過七十日後接令乙開問若干日與甲同(舊)(法)置甲開

七十日以每日四百尺乘之得二萬八千尺為實卻以乙日開三百五十尺為法除之得八十日與甲同

並工求積法○原有一夫日耕田三畝日種田七畝日耘田五畝今令一夫兼耕種耘三事俱相等問治田若干

舊法置田為分母夫為分子以母互乘子先以三畝乘七畝得二十一畝又以五畝乘之得一百零五畝為實易以三畝乘七畝得二十一畝又以三畝乘五畝得一十五畝又以七畝乘五畝得三十五畝併三數共七十一畝為法除實得並耕種耘田一畝四分七厘不盡六十三命曰零七十一分之六十三

解義三五七遞乘得一百零五乃三數會齊之數也三數聯絡互通如以七乘五得三十五以三除一百零五正得三十五以三乘五得一十五以七除一百零五正得一十五以三乘七得二十一以五除一百零五正得二十一是併三畝猶三十五個夫雖算分[illegible][illegible]

五畝田種七畝者十五個夫種得一百零五畝田耘五畝者三十一個夫耘得一百零五畝田併三十五一十五二十一共得七十一是田一百零五畝共得七十一個夫乃耕種耘俱全故以七十一為法除一百零五得一夫耕種耘俱全之畝數也一百零五者田也為母者多為母也七十一者夫也為子者少為子也

遲疾洪工法〇原有三女各繡錦一方長女五日完中女七日完小女九日完今令三女共繡錦一方問得日若干

(舊法)以日為分母錦為今子先以三母相乘以五日乘七日得三十五日又以九日乘之得三百一十五日為實以母互乘子法另以五日乘七日得三十五日又以五日乘九日得四十五日又以七日乘九日得六十三日併之得一百四十三日為法除實得(該工二日不盡)二十九命曰(零一百四十三分日之二十九)

解義 此共上問一法互相發明上是一人兼三人工此是三女並一女工三百一十五者日也一百四十三者端也以之盡九歸六

十三即以五除三百一十五得六十三是長女三百一十五日繡六十三方錦以五乘九得四十五即以七除三百一十五得四十五是中女三百一十五日繡四十五方錦以五乘七得三十五即以九除一百三十五得三十五是小女三百一十五日繡三十五方錦併六十三四十五三十五共一百四十三是三女速者遲者各三百一十五日共九百四十五日共繡成一百四十三方錦三女同工合三日作一日仍是三百一十五日繡成一百四十三方錦故以錦為法除日得每錦一方得日若干也

二人共工法〇今有趙錢二人繡緞趙四日繡一疋錢五日繡一疋今令趙錢共繡緞一疋問得日若干 補法置四日五日相乘得二十日以四日五日共九為法除之得二日不盡二命曰九分日之二

四人共工再除法〇今有甲乙丙丁四人造車甲六日造一輛乙七日造一輛丙八日造一輛丁九日造一輛令四人共造一車問幾日可完

補法置甲六日乘乙七日得四十二日以丙八日乘之得三百三十六日又以丁九日乘之得

三千零二十四日為實另以甲六日除三千零二十四日得五百零四輛以乙七日除三千零二十四日得四百三十二輛以丙八日除三千零二十四日得三百七十八輛以丁九日除三千零二十四日得三百三十六輛併四數得一千六百五十輛為法除實三千零二十四日得一日八分零不盡一千六百五十分日之五十四

解義三人共工則每二數相乘為子二人共工則即以本數為子一理也四人共工共三人共工同法加至五人六人皆然其以甲六日除三千零二十四日得五百零四即以乙七日乘丙八日得五十六再以丁九日乘得五百零四一也著此互相發明

輕重往返計程法○今有重車日行五十里空車日行七十里今載穀至倉五日三返問至倉路程若干

圖法置重車五十里空車七十里相乘得三千五百里又以五日乘之得一萬七千五百里為實另置重車五十里空車七十里併之共一百二十里以三返乘之得三百六十里為法除實得至倉四十八里不盡二二十令

（日三十六分之二十二）

解義三千五百里五十七十倂齊之數也五十個七十里得三千五百里即是空車五十日行三千五百里七十個五十里亦得三千五百里即是重車七十日行三千五百里倂五十七十得一百二十是合輕重車共一百二十日往返三千五百里以一百二十除三千五百得二十九一六不尽即是每一日空重車各行二十九里一六不尽以五日乘之共行空重車各一百四十五里八三三不尽以三往返除之得一往返空重車各四十八里六分一丶不尽即至倉之里數四十八里不尽三十六分之二十二即三百六十分之二百二十求附是三分六須之二分二壘益將不尽二丶再加一四合成三六便可再加一里也

輕重分程計工法○原有人負米一石一斗二升行三十步日五十返今負米一石二斗行四十步問日應幾返　術曰置負米一石一斗二升以行三十步乘之得三百三十六又以五十返乘之得一千六百八十為實另以今負米一石二斗以行四十步乘之得四百八十為法除實得（日應三十五返）

解義催人負運議就石數步數往返數故將原數相乘為寔今數相乘為法若以行四十步日三十五返問米即以步與往返相乘為法除寔以米與日三十五返問步數亦然

催遲問價法○原議載重一千二百觔運道一千里腳銀七兩五錢今重一千五百觔運道九百五十里問該銀若干

(答)(法)置今重一千五百斤以上以今運九百五十里乘之得一百四十二萬五千又以銀七兩五錢乘之得一千零六十八萬七千五百為實以原運里一千乘原重一千二百斤得一百二十萬為法除之得(今)(該)(銀)(八)(兩)(九)(錢)(零)(六)(釐)(二)(毫)(五)(絲)

解義按貨物因路程議價故乘除俱以原今貨程相乘為法此是貨加路減或貨減路加或俱加俱減皆同一法先乘後除

因貨定程法○原議載重一千二百觔行道一千里價七兩五錢今載重一千六百觔支過銀六兩問今該行道若干

(答)(法)置今銀六兩以原行

一千里乘之得六千里又以原重一千二百斤乘之得七百二十萬為實另以今重一千六百斤以原價七兩五錢乘之得一萬二千為法除實得(今)(應)(行)(六)(百)(里)

解義法應置原重一千二百斤原行一千里相乘得一百二十萬以原以價七兩五錢除得一十六萬以今價六兩乘得九十六萬以今重一千六百斤除得今行道六百里或置今銀六兩以原議價七兩五錢除之得八乃今銀得原以價十分之八置原重原道相乘一百二十萬以今重一千六百斤除之得七百五十以八乘之將七百五十乘作八分亦得六百里皆是原重原道與今銀是乘今重與原議價只除應乘者通乘：之除者通交除之約道求道除法之問道求道法問

問程定價法：原議載重一千二百觔行道一千里價七兩五錢今行道一千七百里已支銀七兩六錢五分問今該重若干

(答)(法)置原重原道相乘得一百二十萬以今銀七兩六錢五分乘之得九百一十八萬為實另置今道一千七百里以原議價七兩五錢乘之得一萬二千七百五十為法除實得(該)(重)(七)(百)(二)(十)(觔)

水陸較程法（）今有大京路至杭州四千二百七十五里馬從京往南日行一百二十里船從杭州往北日行七十里問船馬幾日相會各行若干里　答曰置路四千二百七十五里為實却併船馬日行共一百九十里為法除之得船馬相會（二十二日半）又為實各以馬行一百二十乘得（相會處行二千七百里）以船行七十乘得（相會船行一千五百七十五里）

難題較日會合西江月（）張家三女孝順歸家頻望勤劳東村大女隔三朝五日西村女歸小女南鄉路遠依然七日一週何朝齊至飲香醪請問英賢四報　答曰置五三相乘又以七乘得（相會一百零五日）

解義舊法又有甲乙二人慈從甲十二日一往乙十五日一往問何日會法用十二十五相乘得一百八十日以二數對減餘三日為法除之得六十日一會然若改作甲十三乙十六或十七十八莫洪准合未可為通法故不載

遲疾問日法○今有快行者日行九十五里慢行者日行七十五里慢行者先行八日問快行者幾日趕及　舊法置慢行者日行七十五里以八日乘之得六百里為實却以慢行七十五里快行九十五里相減餘二十里為法除之得趕及該三十日

遲疾問里法○今有甲日行八十里乙日行四十八里乙先行二百四十里甲始後行問幾里可及　舊法置先行二百四十里以甲日行八十里乘之得一萬九千二百里為實却以甲日行八十里乙日行四十八里相減餘三十二里為法除之得趕及處六百里

解義先以八十里乘後以行多之里除亦先乘後除法也以三十二里除二百四十里得七個半三十二里即七日半可追及以甲日行八十里乘之得七日半共行六百里即趕及之處也

又法○今有人盜馬乘去三十七里馬主方覺騎馬追去至一百四十五里不及二十三里仍復追之問若干里可及

舊法置不及二十三里以馬主追行一百四十五里乘之得三千三百三十五里為實另置已行三十七里內減不及二十三里餘一十四里為法除之得再追二百三十八里不盡一十四分里之三

解義以不及二十三里減退三十七里餘一十四里此理行一百四十五里比盜馬者快行一十四里故以一百四十五里乘以十四里除得赶及之里

遲疾以里問日行法○今有慢行者已行七日快行者赶行六日追及其路程已一千一百七十里問快行慢行各日行若干里

舊法置路行一千一百七十里為實以六日為法除之得快行者日行一百九十五里另將先行七日後行六日共一十三日為法除實得慢行者日行九十里

難題較程分乘歌○今有程途二千七十八人騎馬七匹言定十里騎輪轉各人騎行請詳題

舊法置程途二千七百里為實以一十八人為法除之得每人一百五十里以馬七匹乘之得騎馬一千零五十里以減程途二千七百里餘得人徒行一千六百五十里

增法置二千七百里為實以七匹乘之得一萬八千九百以一十八人除之得騎馬一千零五十里另以一十八人內減馬七匹餘一十一乘實得二萬九千七百亦以一十八人除之得步行一千六百五十里

難題車輪間里歌○二人推車忙且苦半徑輪該尺九五一日推轉二萬遭問君里數有幾許

舊法置半徑輪一尺九寸五分倍之得全徑三尺九寸以周三因之得輪轉一遭一十一尺七寸以二萬遭乘之得二十三萬四千寸為實另以每里三百六十步以每步五十寸乘之得一萬八千寸為法除實得行一百三十里

以里問車輪法○今有車輪高六尺推行二十里問輪轉若干　圖法置二十里以里率一千八百尺乘之得三萬六千尺為實另以輪高六尺三因得周一十八尺為法除之得輪轉二千次

雜題以山問黍米歌○盧山ゝゝ高八十里山峰ゝゝ上一黍米黍米一轉止三分幾轉ゝ到山脚底　圖法置山高八十里以每里三百六十步乘之得二萬八千八百步以每步五十寸乘之得一百四十四萬寸為實以米轉三分為法除之得四百八十萬轉

雜題以里問魚歌○三寸魚兒九里溝口尾相啣直到頭試問魚有多少數請君俏而說因由　圖法置九里以每里一萬八千寸乘之得一十六萬二千寸為實以魚三寸為法除之得魚五萬四千箇

新題以里問金歌〇皇城内丹墀新周周有八里鋪金二寸深方寸還幾許秤來有一觔不知多少數特來問原因

[術法] 置周八里以四歸之得二里 自乘得四里 另置每里三百六十步 自乘得一十二萬九千六百步 以乘四里得五十一萬八千四百步 又置每步五十寸 自乘得二千五百寸 以乘五十一萬八千四百步 得一十二萬九千六百萬寸 又以深二寸因之得二十五萬九千二百萬寸 以每方寸一斤因之得(金二十五萬九千)(二百萬斤)

解義曰法四歸八里得二里自乘得四里以每里三百六十步乘之得一千四百四十步以每步二千五百寸乘之得三百六十萬寸又以深二寸因之得七百二十萬寸即金七百二十萬斤相差懸絶也皆蓋每面二里自乘得四里每一里長闊皆一里乃三百六十前三百六十步數一十二萬九千六百步法當以三百六十步自乘以求四里得止以三百六十步乘四里是每里作一步周三百六十步長矣矣試以每面二里該長七百二十步自乘得五十一萬八千四百步非一千四百四十步明矣